

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-267331

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl.

G03G 9/08
G03G 9/087
G03G 9/10

(21)Application number : 11-066590

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 12.03.1999

(72)Inventor : SATO SHUJI
YOSHIZAWA HISAE
MAEHATA HIDEO
SUWABE MASAOKI
SUMIKURA YASUO(54) ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE DEVELOPING TONER, ITS PRODUCTION,
ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE DEVELOPER AND METHOD FOR FORMATION OF IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an electrostatic charge image developing toner having excellent electrification property, developing property, transfer property, fixing property and cleaning property and showing both of high picture quality and high reliability by using a toner satisfying all of specified conditions at the same time.

SOLUTION: An electrostatic charge image developing toner containing at least resin particles and a coloring agent is treated to satisfy the following conditions. The conditions are; (a) the distribution index of average volume grain size $GSD_v \leq 1.25$ [wherein $GSD_v = (D_{84V}/D_{16V})^{1/2}$], (b) shape factor $SF_1 = 125$ to 140 [wherein $SF_1 = (\pi/4) \times (L^2/A) \times 100$, L is the max. length and A is the projected area], (c) accumulated volume average particle size $D_{50V} = 3$ to $7 \mu m$, (d) (proportion of particles having ≤ 120 shape factor SF_1) $\leq 20\%$ in the number of pieces, (e) (proportion of particles having ≤ 120 shape factor SF_1 and $\leq 4/5$ diameter of particles calculated as circles) $\leq 10\%$ in the number of pieces (wherein the diameter calculated as circles $= (4A/\pi)^{1/2}$, and A is the projected area of the toner).

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.02.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-005053

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 24.03.2005

(3)

者の露出が生じることが多い。特に高分子量成分により弾性が付与されてやや粉砕されにくい結着脂と、ポリエチレンのような脆いワックスとを組み合わせたトナーにおいては、トナー粒子表面にポリエチレンの露出が多く見られる。このようなトナーは、定着時の離型や感光体からの剥離等トナーのクリーニングには有利であるが、トナー粒子表面のポリエチレンが現像機内のせん断力等によりトナー粒子表面から離脱し、現像ロールや感光体、キヤリア等へ容易に移行して汚染する。これらの汚染は現像剤の信頼性を低下させる。

【0008】このような状況の下で、近年トナー粒子の形状及び表面組成を意図的に制御して前記の問題を解消しようとする試みがあり、特に湿式法でトナーを製造する研究が盛んになった。例えば特開昭63-282749号公報や、特開平6-250439号公報では、乳化重合等により樹脂粒子分散液を調整し、水系媒体（溶媒）に着色剤を分散した着色剤分散液を調整し、両者を混合して加熱することによりトナー粒径に相当する凝集粒子を形成し、さらに温度を上げて凝集粒子を融合してトナーを製造する乳化重合法が提案された。

【0009】また、近年高画質化への要求が高まり、特にカラー画像形成において高精細な画像を再現するために、トナーの小径化かつ粒径均一化の要請が高まっている。粒径分布が広いトナーを用いて画像形成を行うと、後述側のトナーが現像ロール、帯電ロール、帯電アプレー、感光体、キヤリアなどを汚染したり、トナーを飛散するという問題が顕著になり、高画質と高信頼性とを同時に実現することが困難である。また、粒径分布の広いトナーは、クリーニング機能やトナリリサイクル機能等を有するシステムにおいても高信頼性を得ることはできない。

【0010】他方、小粒径化トナーは特に転写工程でのトラブルが発生しやすく、高画質化を阻む要因となる。これは小粒径化トナーの感光体への化学的付着力、例えばフテンアルツールス力など非静電的付着力が増加するためであると考えられている。このような問題を改善するために、トナーと感光体との間の付着力を適切に制御することが必要であり、例えばトナーの形状及び表面組成の制御が必要となる。

【0011】従来の発露防止法では、前記のように小粒径でかつ粒径均一な形状のトナーを製造することは非常に困難であり、原理的にも小粒径トナーほど形状歪みが大きくなることから、上記転写工程における問題を回避することはできない。そこで、湿式法の中でも特に小径化かつ粒径均一化したトナー粒子の作製が容易である乳化重合凝集法の研究が盛んに行われている。

【0012】しかし、乳化重合凝集法によるトナー粒子の作製において、仮に不定形の凝集粒子を形成しても、加熱融合工程でより滑らかな球形に移行する、即ち表面積を低下させる方向へ反応が進行するため、小粒径トナ

4

ーほど表面積が小さく球形度が高くなり、大粒径トナーほど不定形度が高いという原理的な面を有している。他方、トナーの転写品質、転写効率、クリーニング性、トナー耐久性等の特性はトナー形状に影響されるところから、前記特性を備えたトナーを得るためには、トナー形状分布の最適設計が要求される。

【0013】そこで、例えば特開昭61-279864ではトナー形状係数 $SF1 = \{ (\text{最大径})^2 / (\text{投影面積}) \} \times (\pi / 4) \times 100$ (トナー歪みを表す指標) と $SF2 = \{ (\text{周回長})^2 / (\text{投影面積}) \} \times (1 / 4 \pi) \times 100$ (表面凹凸を表す指標) を $SF1 = 120 \sim 180$ 、 $SF2 = 110 \sim 130$ の範囲内に制御することによりいわゆるジャガイモ形状のトナーを提案している。しかし、 $SF1 = 120$ ではジャガイモ形状とは言い難く、かりに平均値を120としても、より球形に近いトナーを相当量含有することになるので、高速機での長期のクリーニング性に問題が残る。また $SF1 = 180$ ではトナーはほぼ不定形であり、長期の耐久性、転写性に問題がある。

【0014】これに対して特開平6-148926号公報及び特開平6-148941号公報では、形状係数 $SF1$ (トナー歪みを表す指標) における球形制約の割合と不定形制約の割合を一定割合以下 (30個数%以下) に抑えることが提案されている。しかし、前記の条件では、小粒径で球形のトナー粒子や大粒径で不定形のトナー粒子を十分に排除していないため、クリーニング性に支障をきたしたり、画質低下を来す。そして、トナー中に存在する微粉が現像機内、感光体、中間転写体などを汚染する。

【0015】【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来のトナーにおける上記問題点を解消し、以下の課題を解決しようとするものである。

1. 帯電性、現像性、転写性、定着性、クリーニング性に優れ、高画質と高信頼性とを備えた静電荷像現用トナー及びその製造方法、静電荷像現像剤を供給すること。

2. 転写効率が高く、トナー消費量が少なく、しかも寿命の長い二成分系の静電荷像現像剤に好適な静電荷像現用トナーを提供すること。

3. クリーナーから回収されたトナーを再使用するトナリリサイクルシステムへの適性が優れ、光透過性、着色性に優れた高画質を得ることができる画像形成方法を提供すること。

【0016】

【課題を解決するための手段】(1) 少なくとも樹脂粒子と着色剤を含む静電荷像現用トナーにおいて、前記トナーが下記式を同時に満たすことを特徴とする静電荷像現用トナー。

(i) 平均体積粒度分布指標 $GSDn \leq 1.25$ 、

(4)

【ただし、 $GSDv = (D_{84v} / D_{16v})$ 】

(ii) 形状係数 $SF1 = 125 \sim 140$ 、

【ただし、 $SF1 = (\pi / 4) \times (L^2 / A) \times 100$ 、 L は最大長、 A は投影面積を表す】

(iii) 累積体積平均粒径 $D_{50v} = 3 \sim 7 \mu m$ 、

(iv) (形状係数 $SF1$ が120以下の粒子の個数) ≤ 20 個数%、

(v) 形状係数 $SF1$ が150以上の粒子の個数) ≤ 20 個数%、

(vi) (形状係数 $SF1$ が120以下で、かつ円相当径の4/5以下の粒子の個数) ≤ 10 個数%、

【ただし、円相当径 $= (4A / \pi)^{1/2}$ 、 A はトナーの投影面積を表す】

【0017】(2) 前記トナーが下記式を同時に満たすことを特徴とする前記(i)記載の静電荷像現用トナー。

(vi) 平均粒径度分布指標 $GSDn \leq 1.25$ 、

【ただし、 $GSDn = (D_{84n} / D_{16n})$ 】

(vii) 平均個数下粒度分布指標 $GSDn_{down} \leq 1.25$ 、

【ただし、 $GSDn_{down} = (D_{50n} / D_{16n})$ 】

(3) 前記トナーが下記式を満たすことを特徴とする前記(i)又は(ii)記載の静電荷像現用トナー。

(ix) (個数平均粒径 D_{50n} の2/3以下の粒子) ≤ 5 個数%、

【0018】(4) 少なくとも樹脂粒子と着色剤を含む静電荷像現用トナーにおいて、前記トナーが下記式を同時に満たすことを特徴とする静電荷像現用トナー。

(x) 平均体積粒度分布指標 $GSDv \leq 1.25$ 、

【ただし、 $GSDv = (D_{84v} / D_{16v})$ 】

(xi) 形状係数 $SF1 = 125 \sim 140$ 、

【ただし、 $SF1 = (\pi / 4) \times (L^2 / A) \times 100$ 、 L は最大長、 A は投影面積を表す】

(xii) 累積体積平均粒径 $D_{50v} = 3 \sim 7 \mu m$ 、

(xiii) (形状係数 $SF1$ が120以下の粒子の個数) ≤ 10 個数%、

(xiv) (形状係数 $SF1$ が150以上の粒子の個数) ≤ 10 個数%、

(xv) (形状係数 $SF1$ が120以下で、かつ累積体積平均粒径 D_{50v} が4.5 μm 以下の粒子の個数) ≤ 4 個数%、

【0019】(5) 離型剤を1～30重量%の範囲で含有し、トナー帯電量の絶対値が $10 \sim 40 \mu C/g$ の範囲にあることを特徴とする前記(i)～(4)のいずれか一つに記載の静電荷像現用トナー。

【0020】(6) 少なくとも1種の樹脂粒子分散液と、少なくとも1種の着色剤分散液とを混合し、凝集剤を添加して凝集粒子を形成した後、前記樹脂粒子のガラス転移点以上の温度に加熱して前記凝集粒子を融合してトナー粒子を形成することを特徴とする前記(i)～(5)

6

のいずれか一つに記載の静電荷像現用トナーの製造方法。

【0021】(7) 前記凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液、着色剤粒子分散液、離型剤粒子分散液の少なくとも1種の微粒子分散液を添加混合して凝集粒子表面に微粒子を付着し、さらに樹脂粒子分散液を添加混合して凝集粒子表面に前記微粒子を付着した後、前記樹脂粒子のガラス転移点以上の温度に加熱して前記付着粒子を融合してトナー粒子を形成することを特徴とする前記(i)記載の静電荷像現用トナーの製造方法。

【0022】(8) キヤリアとトナーとからなる静電荷像現像剤において、前記トナーが前記(i)～(6)のいずれか一つに記載の静電荷像現用トナーを使用することとを特徴とする静電荷像現像剤。

【0023】(9) 静電荷付着体上に静電潜像を形成する工程、現像剤で前記静電潜像を現像してトナー画像を形成する工程、転写体上に前記トナー画像を転写する工程、及び前記転写画像を定着する工程を含む画像形成方法において、前記現像工程で前記(8)記載の静電荷像現像剤を使用することを特徴とする画像形成方法。

(10) 前記静電荷付着体及び/又は転写体上に残留するトナーをゾーランドで除去するクリーニング工程を設けることを特徴とする前記(9)記載の画像形成方法。

(11) 前記クリーニング工程で回収したトナーを現像工程に戻すリサイクル工程を設けることを特徴とする前記(10)記載の画像形成方法。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明は、樹脂粒子と着色剤を含む凝集粒子を融合する凝集融合法で下記式を同時に満たす静電荷像現用トナーの提供を可能にし、かかる特性を備えることにより、帯電性、現像性、転写性、定着性、及びクリーニング性の改善を可能にし、高画質と高信頼性を有する画像の形成を可能にした。

(i) 平均体積粒度分布指標 $GSDv \leq 1.25$ 、

【ただし、 $GSDv = (D_{84v} / D_{16v})^{1/2}$ 】

(ii) 形状係数 $SF1 = 125 \sim 140$ 、

【ただし、 $SF1 = (\pi / 4) \times (L^2 / A) \times 100$ 、 L は最大長、 A は投影面積を表す】

(iii) 累積体積平均粒径 $D_{50v} = 3 \sim 7 \mu m$ 、

(iv) (形状係数 $SF1$ が120以下の粒子の個数) ≤ 20 個数%、

(v) (形状係数 $SF1$ が150以上の粒子の個数) ≤ 20 個数%、

(vi) (形状係数 $SF1$ が120以下で、かつ円相当径の4/5以下の粒子の個数) ≤ 10 個数%、

【ただし、円相当径 $= (4A / \pi)^{1/2}$ 、 A はトナーの投影面積を表す】

【0025】本発明のトナーにおいて、平均体積粒度分布指標 $GSDv$ が1.25を超えると画像の鮮明度、解像度が低下する。なお、 $GSDv$ とは、体積粒度分布に

(6)

おける16累積体積%に対する84累積体積%の比率の平方根 ($(D_{84V}/D_{16V})^{1/2}$) を意味する。形状係数SF1は1.40を超えるとトナーの流動性が低下し、初期から転写性に悪影響を及ぼす。なお、トナーの形状係数は、次のようにして求める。トナーをスライドガラス上に散布し、光学顕微鏡で観察する画像をビデオカメラを通してルーゼックス画像解析装置に取り込み、100画以上のトナー粒子の最大長と投影面積を測定し前記式に代入し、その平均値を形状係数とした。累積体積平均粒径 D_{50V} は、 $3\mu m$ を下回ると帯電性が不十分となり、帯電性が低下することあり、 $7\mu m$ を超えると画像の解像度が低下する。

【0026】特に、本発明では、上記の条件に加えて (形状係数SF1が1.20以下の粒子の個数) を2.0個数%以下にする必要がある。この範囲を超えると長期にわたり良好なクリーニン性を維持することができない。また (形状係数SF1が1.50以上の粒子の個数) を2.0個数%以下にする必要がある。この範囲を上回ると、長期にわたり良好な転写特性を維持することができない。さらに (形状係数SF1が1.20以下で、かつ日相当径の4/5以下の粒子の個数) を1.0個数%以下にする必要がある。この範囲を超えるとクリーニン不良が当初より発生するので好ましくない。

【0027】さらに、本発明では、上記の条件に加えて、平均個数粒度分布指標 $GSDn$ を1.25以下に、平均個数下粒度分布指標 $GSDn_{down}$ を1.25以下に、かつ (個数平均粒径 D_{50n} の2/3以下の粒子) を5個数%以下にすることにより、トナーの流動性の向上及び帯電安定性の向上が得られる。即ち、平均個数粒度分布指標 $GSDn$ が1.25を上回ると、微粉が発生しやすくなり、スリーブやキヤリヤ表面に付着して帯電劣化を生じやすくなり、また粗粉による転写むらが発生する場合もある。また、平均個数下粒度分布指標 $GSDn_{down}$ が1.25を上回ると、トナーの流動性が悪化して画質が劣化しやすくなる。また、(個数平均粒径 D_{50n} の2/3以下の粒子) が5個数%を上回ると、トナーの流動性が低下しやすくなり、現像室内でのトナーの回着が生じ易くなる。

【0028】本発明のもう1つのトナーは、下記式(x)～(xv)を同時に満たすことにより、上記のトナーの特徴に加えて、トナーの転写効率のさらなる向上が可能となり、現像室内の塵埃によるトナー微粉が防止される利点がある。

(x) 平均体積粒度分布指標 $GSDV \leq 1.25$ 、

(xi) 形状係数 $SF1 = 1.25 \sim 1.40$ 、

(xii) 累積体積平均粒径 $D_{50V} = 3 \sim 7\mu m$ 、

(xiii) (形状係数SF1が1.20以下の粒子の個数) ≤ 1.0 個数%、

(xiv) (形状係数SF1が1.50以上の粒子の個数) ≤ 1.0 個数%、

8

(xv) (形状係数SF1が1.20以下で、かつ累積体積平均粒径 D_{50V} が $4.5\mu m$ 以下の粒子の個数) ≤ 4 個数%。

【0029】本発明では、(形状係数SF1が1.20以下の粒子の個数) が1.0個数%を上回ると、クリーニン不良が発生する場合があり、機械汚染や信頼性低下の要因となる。(形状係数SF1が1.20以下で、かつ、累積体積平均粒径 D_{50V} が $4.5\mu m$ 以下の粒子) が4個数%を上回ると、クリーニン不良が発生する場合がある。また、(形状係数SF1が1.50以上の粒子の個数) が1.0個数%を超えると、転写時における転写むらが発生する場合がある。

【0030】本発明の静電荷像現像用トナーは、少なくとも1種の樹脂粒子分散液と、少なくとも1種の着色剤分散液とを混合し、凝集剤を添加して凝集粒子を形成した後、前記樹脂粒子のガラス点以上の温度に加熱して前記凝集粒子を配合してトナー粒子を製造することができ。なお、分散液中の前記粒子の平均粒径は $1\mu m$ 以下であることが好ましい。また、前記凝集粒子分散液は、樹脂微粒子やその他の微粒子を分散した分散液を添加混合して凝集粒子表面に微粒子を付着し、前記樹脂粒子のガラス点以上の温度に加熱し、前記付着粒子を配合してトナーを製造することもできる。

【0031】前記方法の凝集工程において、凝集粒子分散液中に凝集剤にわたり微粒子分散液を添加して凝集粒子に付着させるのが好ましい。その際、凝集粒子又は結集粒子に付着させる微粒子の、少なくとも一方に着色剤を含有させることができる。また、凝集粒子分散液に、離型剤微粒子分散液を添加混合して凝集粒子に離型剤微粒子を付着させて付着粒子を形成し、さらに樹脂微粒子分散液を添加混合して、前記付着粒子に樹脂微粒子を付着させた後、この付着粒子を加熱融合することができ。この方法は、トナー表面の均一化による帯電の安定化、離型剤等の汚染防止などの点で有利である。

【0032】さらに、凝集粒子分散液中に、着色剤分散液を添加混合して凝集粒子に着色剤微粒子を付着させて付着粒子を形成し、さらに樹脂微粒子分散液を添加混合して、前記付着粒子に樹脂微粒子を付着させた後、この付着粒子を加熱融合することができ。同様に、凝集粒子分散液中に、樹脂微粒子分散液を添加混合し、さらに無機微粒子分散液を添加混合して樹脂微粒子及び無機微粒子を付着させ、この付着粒子を加熱融合することも可能である。なお、凝集粒子表面に追加的に付着させる微粒子を「追加粒子」と記す場合がある。

【0033】前記分散液の添加混合方法は特に制限されることはないが、例えば粉末々に連続的に行ってもよいし、複数回に分けて段階的に行ってもよい。このようにして、追加粒子を添加混合することにより、微少な粒子の発生を抑制し、得られる静電荷像現像用トナーの粒度分布をシャープにすることができ。なお、複数回に

9

分割して段階的に添加混合を行うと、凝集粒子の表面に段階的に追加粒子が積層され、トナー粒子の内部から外部にかけての構造変化や組成均配をもたせることができ、粒子の表面硬度を向上させることも可能である。従来、所定の粒度分布を維持したり、その変動を抑制して融合時の安定性を高める目的で、界面活性剤や塩基又は酸等の安定剤が使用されてきたが、本発明の製造方法によれば、これらの安定剤を不要にしたり、それらの添加量を抑制することができ、トナー品質の改善やコストの削減を容易にした。

【0034】本発明の静電荷像現像用トナーが前記のトナー形式にかかわる条件を外れると、クリーニン性や転写特性などが問題になる。その原因は、例えば乳化重合凝集液でトナーを製造するとき、樹脂粒子の分子重量分布、特に低分子量成分の存在、添加混合時の不均一性、凝集粒子の不均一な生成、急激な加熱速度などがある。それ故、乳化重合で調製された樹脂粒子分散液は、例えば乾膜式の遠心分離装置などを用いて低分子量成分を除去することが望ましい。また、添加混合時は、樹脂粒子分散液、着色剤粒子分散液、離型剤粒子分散液などを少量ずつ複数回に分けて添加混合することが望ましい。さらに、凝集工程及び融合工程においては昇温操作を緩やかに行うことが望ましい。

【0035】本発明のトナーに使用される樹脂は、例えば以下の熱可塑性接着樹脂を挙げることができる。スチレン、パラクロースチレン、 α -メチルスチレン等のスチレン系、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸 n -プロピル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸 n -ブチル、メタクリル酸 n -オクチル、メタクリル酸 n -ドデシル等のメタクリル酸 n -アルキル等のビニル基を有するエスチル系、アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のビニルニトリル系、ビニルメチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル等のビニルエーテル系、ビニルアルコール、ビニルエチルアルコール、ビニルイソプロペニルアルコール等のビニルアルコール系、エチレン、プロピレン、ブテン等のビニルオレフィン類などの単量体の単量重合体、又はこれらを2種以上組み合わせて得られる共重合体、それらの混合物、さらにはエポキシ樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、セルロース樹脂、ポリエーテル樹脂等、非ビニル重合系樹脂、あるいはこれらと前記ビニル系樹脂との混合物やこれらの共付下でビニル系単量体を重合する際に得られるグラフト重合体などを挙げることができる。これらの樹脂は単独で使用してもよいし、2種類以上を併用してもよい。

これらの樹脂の中でもビニル系樹脂が特に好ましい。ビニル系樹脂はイオン性界面活性剤などを用いて乳化重合やエンプラ重合により樹脂粒子分散液を容易に作製することができる利点である。

【0036】樹脂粒子分散液の調整方法については特に

(6)

10

制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば以下のように調整することができる。樹脂粒子がビニル基を有するエスチル系、ビニルニトリル系、ビニルエーテル系、ビニルアルコール類等のビニル系単量体の単量重合体又は共重合体 (ビニル系樹脂) からなる場合には、ビニル系単量体をイオン性界面活性剤中で乳化重合法やエンプラ重合法で重合し、樹脂粒子をイオン性界面活性剤に分散させた分散液を調整することができる。

【0037】樹脂粒子が、ビニル系単量体の単量重合体又は共重合体以外の樹脂からなる場合は、水への溶解度が比較的低い油性溶剤に前記樹脂が溶解するのであれば、その油性溶剤に溶解し、溶解物を前記イオン性界面活性剤や高分子電解質と共に水中に添加し、ホモジナイザー等の分散機を用いて微粒子状に分散させた後、加熱ないし減圧することにより油性溶剤を蒸発させ調整することができる。

【0038】なお、樹脂粒子分散液に分散された樹脂粒子が、樹脂以外の成分を含む複合粒子である場合、これらの複合粒子を分散させた分散液は例えば、以下のようにして調整することができる。例えば、該複合粒子の各成分を、溶剤中に溶解分散した後、前記のように適量な分散剤と共に水中に分散し、加熱ないし減圧することにより溶剤を除去して得る方法や、乳化重合やエンプラ重合により作製されたラテックス表面に機械的せん断または電気的吸着によって固定化する方法により調整することができる。

【0039】前記樹脂粒子の平均粒径は $1\mu m$ 以下であることが好ましく、 $0.01 \sim 1\mu m$ の範囲がより好ましく、樹脂粒子の平均粒径が $1\mu m$ を超えると、最終的に得られるトナー粒子の粒度分布が広がったり、逆離粒子が発生し、性能や信頼性の低下につながる。一方、樹脂粒子の平均粒径が前記範囲内にあると、前記欠点が解消され、さらにトナー間の偏在が減少され、トナー粒子中での分散性が良好となり、性能や信頼性のバラツキが小さくなるので有利である。なお、樹脂粒子の平均粒径は、例えばヤングトラップ等を用いて測定することができる。

【0040】樹脂粒子を構成する樹脂が、前記ビニル系単量体の単量重合体又は共重合体以外の樹脂である場合は、水への溶解度が比較的低い油性溶剤に前記樹脂が溶解するのであれば逆溶解剤に溶解し、この溶解物を前記イオン性界面活性剤や高分子電解質と共に水中に添加し、ホモジナイザー等の分散機を用いて微粒子状に分散させた後、加熱ないし減圧することにより油性溶剤を蒸発させ調整することができる。

【0041】本発明のトナーに用いる着色剤としては、例えば、カボツブラック、クロムイエロー、ベンザイエロー、ベンゾジエチンイエロー、スレンイエロー、キノリソイエロー、バーバキントオレンジGTR、ピラゾンオレンジ、バルカンオレンジ、オオチヤンダレッド、

50

50

15

融され易くなり、いずれの場合も好ましくない。なお、凝型剤は、トナーの保存位の観点からは、その融点が30℃以上が好ましく、40℃以上より好ましく、50℃以上が特に好ましい。

【0057】このようにして形成された凝集粒子又は付着粒子を含む分散液は、軟化点以上の温度、具体的には70～120℃程度の温度で加熱して粒子を離合し、トナー粒子分散液を得る。このトナー粒子分散液は、遠心分離または吸引分離によりトナー粒子を分離してイオン交換水で1～3回洗浄した後、一旦トナー粒子を識別し、さらにイオン交換水で1～3回洗浄し、乾燥することによって本発明の静電荷像現像用トナーを得ることができる。

【0058】上記のようにして得られた本発明の静電荷像現像用トナーは、その累積体積平均径が3～7μmであり、体積平均粒度分布GSD_vを1.25以下にすることにより、画像の鮮鋭性及び解像性を維持することができる。形状係数SF1を1.25～1.40にすることにより、トナー流動性及び転写性を維持でき、かつ形状係数SF1の値が1.20以下の粒子の個数%を2.0個数%以下、1.50以上の粒子を2.0個数%以下、円相当径の4/5以下で形状係数1.20以下の粒子を1.0個数%以下にすることにより、長期にわたる良好なクリーニング性、転写特性の維持を可能にした。特に、円相当径の4/5以下で、形状係数1.20以下の粒子を1.0個数%以下にすることにより、クリーニング性を抑えたり改善することができるようになった。このような静電荷像現像用トナーは従来得ることができなかったが、トナー粒子の粒度分布のうち特に微細側の粒度分布をシャープにすることにより、上記範囲の形状特性を得ることができ、長期にわたるクリーニング性を高い水準で維持するのに有効である。

【0059】本発明の静電荷像現像用トナーは、帯電量の絶対値が10～40μC/g、好ましくは13～35μC/gの範囲が適当である。帯電量の絶対値が10μC/gを下回ると背景部汚れが発生し易くなり、40μC/gを超えると画像濃度の低下が発生し易くなる。また、静電荷像現像用トナーの真湯（28℃、85%RH）における帯電量と冬湯（10℃、15%RH）における帯電量の比が0.7～1.3の範囲がより好ましい。前記比率が、この範囲を外れると、トナー環境依存性が強くなり、トナー帯電の安定性に欠けるので好ましくない。

【0060】本発明のトナーについて、ガルーミエーシヨクロポングラフイーを用いて重量平均分子量（M_w）と数平均分子量（M_n）を測定するときに、その比（M_w/M_n）で表される分子量分布は2～3.0の範囲が好ましく、3～2.0の範囲がより好ましい。前記分子量分布（M_w/M_n）が3.0を超えると光透過性、着色性が十分でなく、特にフィルム上に静電荷像現像用トナ

(9)

16

ーを現像ないし定着させるときに、光透過により映し出される画像が不鮮明で暗い画像となるか、不適適で着色しない投影画像となる。密度（M_w/M_n）が2を下回ると高濃度着時におけるトナーの粘度低下が顕著になり、オフセットが発生し易くなる。前記成分分子量（M_w/M_n）が、前記の数値範囲内にあると、光透過性、着色性が十分である上、高濃度着時における静電荷像現像用トナーの粘度低下を防止し、オフセットの発生を効果的に抑制することができる。

【0061】このようにして得られた本発明の静電荷像現像用トナーは、荷電性、現像性、転写性、定着性、クリーニング性等の諸特性、長期にわたるクリーニング性に優れる。また、環境条件に影響を受けず前記諸性能を安定に発現・維持するので、信頼性が高い。この静電荷像現像用トナーは、本発明の静電荷像現像用トナーの製造方法により製造されるので、連続製造法等により製造される場合と異なり、その平均径が小さく、しかもその粒度分布がシャープである。

【0062】このようにして得たトナー粒子は、シリカ、アルミナ、チタニア、炭酸カルシウムなどの無機微粒子や、ビニル系樹脂、ポリエスデル、シリコンなどの樹脂微粒子を乾燥状態で剪断力にかけてトナー粒子表面に添加して、流動性助剤やクリーニング助剤として用いることができる。前記無機微粒子は、前記のものに加えて炭酸マグネシウム、リン酸三カルシウム、炭化セリウム等の通常トナーの外添剤として使用される総て微粒子を使用できる。前記有機微粒子は通常トナーの外添剤として使用される総ての微粒子も使用できる。また、清剤としては、例えば、エチレンビスステアリル酸アミド、オレイン酸アミド等の脂肪族アミド、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウムなどの脂肪族金属塩が挙げられる。

【0063】本発明の静電荷像現像剤は、前記の静電荷像現像用トナーを含有することを特徴とし、その外は特に制限はない。その使用目的に応じて成分組成を適宜選択することができる。例えば本発明の静電荷像現像剤は、本発明の静電荷像現像用トナーを単独で用いて一成分系の静電荷像現像剤として調製してもよいし、また、キャリアと組み合わせ用いて二成分系の静電荷像現像剤として調製してもよい。

【0064】前記キャリアも特に制限はなく、例えば、特開昭62-39879号公報、特開昭56-11461号公報等に記載された樹脂被覆キャリア等の公知のキャリアを使用することができる。前記静電荷像現像剤におけるトナーとキャリアの混合比は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

【0065】本発明の画像形成方法は、静電潜像形成工程、トナー画像形成工程、転写工程、及びクリーニング工程を含む。前記各工程は、それぞれ一般的な工程であり、例えば、特開昭56-40868号公報、特開昭4

(10)

17

9-91231号公報等に記載されている。なお、本発明の画像形成方法は、それ自体公知のコピー機、フランクシミリ機等の画像形成装置を用いて実施することができる。

【0066】静電潜像形成工程は、静電潜像担体上に静電潜像を形成する工程である。トナー画像形成工程は、現像剤担体上の現像剤層により静電潜像を現像してトナー画像を形成する工程である。現像剤層としては、本発明の静電荷像現像用トナーを含んでいければ特に制限はない。転写工程は、トナー画像を転写体上に転写する工程である。クリーニング工程は、静電潜像担体上に残留する静電荷像現像剤を除去する工程である。

★

—樹脂微粒子分散液(1)の調製—
ステレン
nブチルアクリレート
アクリル酸
ドデカンチオール
四臭化炭素

前記成分を混合し溶解して溶液を調整し、フラスコ中でイオン交換水55.0gに非イオン性界面活性剤（三洋化成社製、ノニポール400）8g及びアニオン性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンSC）12gを溶解し、その溶液中に前記成分の溶液を添加分散して乳化し、1.0分間ゆっくりと混合しながら、イオン交換水50gに過硫酸アンモニウム（和光純薬社製）4gを溶解した溶液を投入し、フラスコ内を室温で攪拌した後、攪拌しながらフラスコ内容物が70℃になるまでオイルバス※

—樹脂微粒子分散液(2)の調製—
ステレン
nブチルアクリレート
アクリル酸
前記成分を混合し溶解して溶液を調整し、フラスコ中でイオン交換水55.0gに非イオン性界面活性剤（三洋化成社製、ノニポール400）8g及びアニオン性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンSC）12gを溶解し、その溶液中に前記成分の溶液を添加分散して乳化し、1.0分間ゆっくりと混合しながら、イオン交換水50gに過硫酸アンモニウム（和光純薬社製）4gを溶解★

—樹脂微粒子分散液(3)の調製—
ステレン
nブチルアクリレート
アクリル酸
ドデカンチオール
四臭化炭素

前記成分を混合し溶解して溶液を調整し、フラスコ中でイオン交換水55.0gに非イオン性界面活性剤（三洋化成社製、ノニポール400）8g及びアニオン性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンSC）12gを溶解し、その溶液中に前記成分の溶液を添加分散して乳化し、1.0分間ゆっくりと混合しながら、イオン交換水5

18

★【0067】本発明の画像形成方法においては、さらにリサイクル工程も含む態様が好ましい。リサイクル工程は、クリーニング工程で回収された静電荷像現像用トナーを現像剤層に移す工程である。このリサイクル工程を含む態様の画像形成方法は、トナーリサイクルシステムダイアグのコピー機、フランクシミリ機等の画像形成装置を用いて実施することができる。また、クリーニング工程を省略し、現像と同時にトナーを回収する態様のリサイクルシステムにも適用することができる。

※【0068】以下に実施例を示すが、これらにより本発明は何ら限定されるものではない。

・・・360g
・・・40g
・・・8g
・・・24g
・・・4g

※で加熱し、5時間そのまま乳化重合を継続した。その後、反応液を室温まで冷却し、ガラス転移点T_g61.0℃、重量平均分子量M_w16000.0の樹脂微粒子分散液を得た。さらに、遠心沈降式分離装置（コクサン社製）で低分子量浮遊成分（総固形分に対して約2重量%）を除去して精製し、ガラス転移点T_g61.5℃、重量平均分子量M_w17000.0の樹脂微粒子分散液(1)を調製した。

【0069】
・・・320g
・・・180g
・・・8g
・・・24g
・・・4g

★した溶液を投入し、フラスコ内を室温で攪拌した後、攪拌しながらフラスコ内容物が70℃になるまでオイルバス※で加熱し、5時間そのまま乳化重合を継続した。その後、反応液を室温まで冷却し、ガラス転移点T_g60.0℃、重量平均分子量M_w50000.0の樹脂微粒子分散液(2)を得た。
【0070】
・・・300g
・・・100g
・・・8g
・・・24g
・・・4g

0gに過硫酸アンモニウム（和光純薬社製）4gを溶解した溶液を投入し、フラスコ内を室温で攪拌した後、攪拌しながらフラスコ内容物が70℃になるまでオイルバス※で加熱し、5時間そのまま乳化重合を継続した。その後、反応液を室温まで冷却し、ガラス転移点T_g60.5℃、重量平均分子量M_w35000.0の樹脂微粒子分散液

(13)

23	樹脂粒子分散液 (1)	・・・140 g
	樹脂粒子分散液 (2)	・・・60 g
	着色剤分散液 (4)	・・・20 g
	離型剤分散液	・・・20 g
	カチオン界面活性剤 (花王製サニゾールB50)	・・・2.0 g

前記成分を丸型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（ウルトララックスT50、1KA社製）で実施例1と同様に混合分散した後、加熱用オイルバスでフラスコを維持しながら40℃まで緩やかに加熱して60分間保持した。その後50℃まで加熱して60分保持した後、コーラターカフンダー（コーラター社製アルチサイザー2）で粒径を測定したところ4.9μmであった。さらに、加熱用オイルバスの温度を5.2℃まで上げて1時間保持した後、凝集粒子の平均粒径を測定したところ5.1μmであった。

【0086】（付着工程）この凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液 (1) 60 g を緩やかに添加し、更に加熱用オ

【実施例5】

（凝集工程）	
樹脂粒子分散液 (3)	・・・200 g
着色剤分散液 (1)	・・・20 g
離型剤分散液	・・・20 g
カチオン界面活性剤 (花王製サニゾールB50)	・・・2.0 g

前記成分を丸型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（ウルトララックスT50、1KA社製）で実施例1と同様に混合分散した後、加熱用オイルバスでフラスコを維持しながら40℃まで緩やかに加熱して60分間保持した。その後50℃まで加熱して60分保持した後、コーラターカフンダー（コーラター社製アルチサイザー2）で粒径を測定したところ4.8μmであった。

さらに、加熱用オイルバスの温度を5.2℃まで上げて1時間保持した後、凝集粒子の平均粒径を測定したところ5.0μmであった。

【0089】（付着工程）この凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液 (3) 60 g を緩やかに添加し、更に加熱用オ

【実施例6】

（凝集工程）	
樹脂粒子分散液 (1)	・・・140 g
樹脂粒子分散液 (2)	・・・60 g
着色剤分散液 (1)	・・・20 g
離型剤分散液	・・・20 g
カチオン界面活性剤 (花王製サニゾールB50)	・・・1.3 g

前記成分を丸型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（ウルトララックスT50、1KA社製）で実施例1と同様に混合分散した後、加熱用オイルバスでフラスコを維持しながら40℃まで緩やかに加熱して60分間保持した。その後50℃まで加熱して60分保持した後、コーラターカフンダー（コーラター社製アルチサイザー2）で粒径を測定したところ4.9μmであった。

さらに、加熱用オイルバスの温度を5.2℃まで上げて1

24

・・・140 g
・・・60 g
・・・20 g
・・・20 g
・・・2.0 g

＊オイルバスの温度を上げて5.4℃で1時間保持した。得られた付着粒子の平均粒径を測定したところ5.3μmであった。

【0087】（融合工程）この付着粒子分散液にアニオン性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンSC）3 gを追加した後、前記フラスコを密閉し、磁力ジョルを用いて攪拌を継続しながら8.5℃まで緩やかに加熱して60分間保持した後、さらに9.7℃まで加熱して4時間保持して付着粒子を融合した。その後、冷却、ろ通し、イオン交換水で5回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子を得た。

【0088】

※オイルバスの温度を上げて5.4℃で1時間保持した。得られた付着粒子の平均粒径を測定したところ5.2μmであった。

【0090】（融合工程）この付着粒子分散液にアニオン性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンSC）3 gを追加した後、前記フラスコを密閉し、磁力ジョルを用いて攪拌を継続しながら8.5℃まで緩やかに加熱して60分間保持した後、さらに9.7℃まで加熱して4時間保持して付着粒子を融合した。その後、冷却、ろ通し、イオン交換水で5回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子を得た。

【0091】

・・・140 g
・・・60 g
・・・20 g
・・・20 g
・・・2.0 g
・・・1.3 g

時間保持した後、凝集粒子の平均粒径を測定したところ5.1μmであった。

【0092】（付着工程）この凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液 (1) 60 g を緩やかに添加し、更に加熱用オイルバスの温度を上げて5.4℃で1時間保持した。得られた付着粒子の平均粒径を測定したところ5.3μmであった。

【0093】（融合工程）この付着粒子分散液にアニオ

25

ン性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンSC）3 gを追加した後、前記フラスコを密閉し、磁力ジョルを用いて攪拌を継続しながら8.5℃まで緩やかに加熱して60分間保持した後、さらに9.7℃まで加熱して4時間＊

【実施例7】

（凝集工程）	
樹脂粒子分散液 (1)	・・・140 g
樹脂粒子分散液 (2)	・・・60 g
着色剤分散液 (1)	・・・20 g
離型剤分散液	・・・20 g
カチオン界面活性剤 (花王製サニゾールB50)	・・・1.0 g

前記成分を丸型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（ウルトララックスT50、1KA社製）で実施例1と同様に混合分散した後、加熱用オイルバスでフラスコを維持しながら40℃まで緩やかに加熱して60分間保持した。その後50℃まで加熱して60分保持した後、コーラターカフンダー（コーラター社製アルチサイザー2）で粒径を測定したところ4.8μmであった。さらに、加熱用オイルバスの温度を5.2℃まで上げて1時間保持した後、凝集粒子の平均粒径を測定したところ5.0μmであった。

【0095】（付着工程）この凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液 (1) 60 g を緩やかに添加し、更に加熱用オ

【実施例8】

（凝集工程）	
樹脂粒子分散液 (1)	・・・120 g
樹脂粒子分散液 (2)	・・・40 g
着色剤分散液 (1)	・・・20 g
離型剤分散液	・・・20 g
カチオン界面活性剤 (花王製サニゾールB50)	・・・2.0 g

前記成分を丸型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（ウルトララックスT50、1KA社製）で実施例1と同様に混合分散した後、加熱用オイルバスでフラスコを維持しながら40℃まで緩やかに加熱して60分間保持した。その後50℃まで加熱して60分保持した後、コーラターカフンダー（コーラター社製アルチサイザー2）で粒径を測定したところ4.1μmであった。

さらに、加熱用オイルバスの温度を5.2℃まで上げて1時間保持した後、凝集粒子の平均粒径を測定したところ4.7μmであった。

【0098】（付着工程）この凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液 (1) 80 g を緩やかに添加し、更に加熱用オ

【実施例9】

（凝集工程）	
樹脂粒子分散液 (1)	・・・140 g
樹脂粒子分散液 (2)	・・・60 g
着色剤分散液 (1)	・・・20 g
離型剤分散液	・・・20 g
カチオン界面活性剤 (花王製サニゾールB50)	・・・2.0 g

前記成分を丸型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザ

26

＊保持して付着粒子を融合した。その後、冷却、ろ通し、イオン交換水で5回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子を得た。

【0094】

・・・140 g
・・・60 g
・・・20 g
・・・20 g
・・・1.0 g

＊オイルバスの温度を上げて5.4℃で1時間保持した。得られた付着粒子の平均粒径を測定したところ5.2μmであった。

【0096】（融合工程）この付着粒子分散液にアニオン性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンSC）3 gを追加した後、前記フラスコを密閉し、磁力ジョルを用いて攪拌を継続しながら8.5℃まで緩やかに加熱して60分間保持した後、さらに9.7℃まで加熱して4時間保持して付着粒子を融合した。その後、冷却、ろ通し、イオン交換水で5回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子を得た。

【0097】

【0099】（融合工程）この付着粒子分散液にアニオン性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンSC）3 gを追加した後、前記フラスコを密閉し、磁力ジョルを用いて攪拌を継続しながら8.5℃まで緩やかに加熱して60分間保持した後、さらに9.7℃まで加熱して4時間保持して付着粒子を融合した。その後、冷却、ろ通し、イオン交換水で5回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子を得た。

【0100】

・・・140 g
・・・60 g
・・・20 g
・・・20 g
・・・2.0 g

ー（ウルトララックスT50、1KA社製）で実施例

27

(15)

28

1と同様に混合分散した後、加熱用オイルバスでフラスコを撗拌しながら40℃まで緩やかに加熱して6.0分間保持した。その後5.0℃まで加熱して6.0分保持した後、コールドターカクンター（コールドター社製マルチサイザー2）で粒径を測定したところ4.7μmであった。さらに、加熱用オイルバスの温度を5.2℃まで上げて1時間保持した後、凝集粒子の平均粒径を測定したところ4.9μmであった。

【10101】（付着工程）この凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液（1）6.0gを緩やかに添加し、更に加熱用オイルバスの温度を上げて5.4℃で1時間保持した。得ら

【実施例10】

（凝集工程）
樹脂粒子分散液（1）
樹脂粒子分散液（2）
着色剤分散液（1）
離型剤分散液
カチオン界面活性剤（花王製サニゾールB50）

前記成分を大型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（ウルトラタラックスT5.0、IKA社製）で実施例1と同様に混合分散した後、加熱用オイルバスでフラスコを撗拌しながら40℃まで緩やかに加熱して6.0分間保持した。その後4.5℃まで加熱して6.0分保持した後、コールドターカクンター（コールドター社製マルチサイザー2）で粒径を測定したところ3.3μmであった。さらに、加熱用オイルバスの温度を4.6℃まで上げて1時間保持した後、凝集粒子の平均粒径を測定したところ3.5μmであった。

【10104】（付着工程）この凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液（1）6.0gを緩やかに添加し、更に加熱用オ

【実施例11】

（凝集工程）
樹脂粒子分散液（1）
樹脂粒子分散液（2）
着色剤分散液（1）
離型剤分散液
カチオン界面活性剤（花王製サニゾールB50）

前記成分を大型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（ウルトラタラックスT5.0、IKA社製）で実施例1と同様に混合分散した後、加熱用オイルバスでフラスコを撗拌しながら40℃まで緩やかに加熱して6.0分間保持した。その後5.8℃まで加熱して6.0分保持した後、コールドターカクンター（コールドター社製マルチサイザー2）で粒径を測定したところ6.4μmであった。さらに、加熱用オイルバスの温度を6.0℃まで上げて1時間保持した後、凝集粒子の平均粒径を測定したところ6.6μmであった。

【10107】（付着工程）この凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液（1）6.0gを緩やかに添加し、更に加熱用オ

【比較例1】

(16)

29

30

（凝集工程）
樹脂粒子分散液（1）
樹脂粒子分散液（2）
着色剤分散液（1）
離型剤分散液
カチオン界面活性剤（花王製サニゾールB50）

前記成分を大型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（ウルトラタラックスT5.0、IKA社製）で実施例1のように分割せずに混合分散した後、加熱用オイルバスでフラスコを撗拌しながら5.2℃まで加熱して6.0分間保持した後、コールドターカクンター（コールドター社製マルチサイザー2）で粒径を測定したところ4.9μmであった。さらに、加熱用オイルバスの温度を5.4℃まで上げて1時間保持した後、凝集粒子の平均粒径を測定したところ5.1μmであった。

【10101】（付着工程）この凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液（1）6.0gを緩やかに添加し、更に加熱用オ

【比較例2】

（凝集工程）
樹脂粒子分散液（1）
樹脂粒子分散液（2）
着色剤分散液（1）
離型剤分散液
カチオン界面活性剤（花王製サニゾールB50）

前記成分を大型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（ウルトラタラックスT5.0、IKA社製）で実施例1のように分割せずに混合分散した後、加熱用オイルバスでフラスコを撗拌しながら5.2℃まで加熱して6.0分間保持した後、コールドターカクンター（コールドター社製マルチサイザー2）で粒径を測定したところ4.7μmであった。さらに、加熱用オイルバスの温度を5.4℃まで上げて1時間保持した後、凝集粒子の平均粒径を測定したところ4.9μmであった。

【10113】（付着工程）この凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液（1）6.0gを緩やかに添加し、更に加熱用オ

【比較例3】

（凝集工程）
樹脂粒子分散液（1）
樹脂粒子分散液（2）
着色剤分散液（1）
離型剤分散液
カチオン界面活性剤（花王製サニゾールB50）

前記成分を大型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（ウルトラタラックスT5.0、IKA社製）で実施例1のように分割せずに混合分散した後、加熱用オイルバスでフラスコを撗拌しながら5.2℃まで加熱して6.0分間保持した後、コールドターカクンター（コールドター社製マルチサイザー2）で粒径を測定したところ4.6μmであった。さらに、加熱用オイルバスの温度を5.4℃ま

＊オイルバスの温度を上げて5.5℃で1時間保持した。得られた付着粒子の平均粒径を測定したところ5.3μmであった。

【10111】（融合工程）この付着粒子分散液にアミノ性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンSC）3gを追加した後、前記フラスコを密閉し、磁力ジャーを用いて撗拌を継続しながら9.7℃まで加熱して4時間保持して付着粒子を融合した。その後、冷却、ろ過し、イオン交換水で5回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子を得た。

【10112】

＊オイルバスの温度を上げて5.5℃で1時間保持した。得られた付着粒子の平均粒径を測定したところ5.1μmであった。

【10114】（融合工程）この付着粒子分散液にアミノ性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンSC）3gを追加した後、前記フラスコを密閉し、磁力ジャーを用いて撗拌を継続しながら9.7℃まで加熱して1.0時間保持して付着粒子を融合した。その後、冷却、ろ過し、イオン交換水で5回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子を得た。

【10115】

したところ4.8μmであった。

【10116】（付着工程）この凝集粒子分散液に、樹脂粒子分散液（1）6.0gを緩やかに添加し、更に加熱用オイルバスの温度を上げて5.5℃で1時間保持した。得られた付着粒子の平均粒径を測定したところ5.0μmであった。

【10117】（融合工程）この付着粒子分散液にアミノ性界面活性剤（第一工業製薬社製、ネオゲンSC）3

50

31

gを追加した後、前記プラスチックを密閉し、磁カシールを用いて密封を継続しながら97℃まで加熱して1時間保持して付着粒子を融合した。その後、冷却、ろ過し、イオン交換水で5回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子を得た。

【0118】〔静電荷像現像用トナー特性評価〕乾燥後の実施例及び比較例のトナーについて以下の特性評価を行った。

平均粒径 $GSD_v = (D_{84V} / D_{16V})$

1/2

平均偏数 $GSD_n = (D_{84n} / D_{16n})$

1/2

平均偏数 $GSD_{n,down} = (D_{50n} / D_{16n})^{1/2}$

形状係数 $SF1 = [(最大長) \times (\pi/4) / (投影面積)] \times 100$

$SF1 \leq 120$ のトナー粒子の偏数%

$SF1 \leq 150$ のトナー粒子の偏数%

$SF1 \leq 120$ でかつ円相当径(ベイクアップ径) $\times (4/5)$ の粒子の偏数%

ただし、円相当径 $= [(4/\pi) \times (投影面積)]^{1/2}$

【0119】〔静電荷像現像剤の製造〕実施例及び比較*

(17)

*例のトナー50gに対し、疎水性シリカ(TS720:キヤバット社製)を0.5g添加し、サンブルミルで混合して分散処理したトナーを得た。ポリメチルメタクリレート樹脂(総研化学社製)を1重量%投与した平均体積粒径D50が5.0μmのフエライトキヤリアに対し、トナー濃度が5重量%になるように前記のトナーを秤量し、ボールミルで5分間攪拌・混合して静電荷像現像剤を製造した。

【0120】〔静電荷像現像剤の実機評価〕この静電荷像現像剤を画像形成装置(富士ゼロックス社製、A-COLOR630改造機)に投入して初期から50000枚の走行試験を実施し、走行前後のクリーニング性、転写性、及び画像評価を行った。評価の結果を表1に示した。転写性の判定基準は以下のとおりである。

○:転写むらが観察されず良好、

△:濃度むらがややある、

クリーニング性の判定基準は以下のとおりである。

○:白抜けがなく良好、

△:白抜けがややある、

×:白抜けがある、

【0121】

【表1】

	樹脂	原料	D _{50V}	GSD _n	GSD _{n,down}	SF1	SF1 ≤ 120の粒子の偏数	SF1 ≤ 150の粒子の偏数	SF1 ≤ 120で円相当径の4/5以下D _{50V} ≤ 4.5μmの粒子の偏数	SF1 ≤ 120の粒子の偏数
実施例1	(1)+(2)	(1)	5.0	1.20	1.20	128	10.3	5.2	0	1.5
実施例2	(1)+(2)	(2)	5.2	1.21	1.20	130	13.5	5.2	0	2.2
実施例3	(1)+(2)	(3)	5.1	1.21	1.20	131	11.8	5.2	0	1.8
実施例4	(1)+(2)	(4)	5.3	1.21	1.21	130	10.7	5.2	0	2.4
実施例5	(3)	(1)	5.2	1.21	1.21	131	13.8	5.2	0	2.4
実施例6	(1)+(2)	(1)	5.3	1.23	1.23	131	15.7	5.2	1	3.0
実施例7	(1)+(2)	(2)	5.2	1.25	1.25	132	19.4	5.2	3	4.8
実施例8	(1)+(2)	(1)	5.1	1.20	1.21	133	9.7	5.2	0	1.8
実施例9	(1)+(2)	(1)	5.1	1.20	1.20	136	12.5	5.2	3	1.9
実施例10	(1)+(2)	(1)	3.7	1.20	1.20	129	10.5	5.2	5	1.7
実施例11	(1)+(2)	(1)	6.8	1.20	1.21	130	11.3	5.2	0	2.0
比較例1	(1)+(2)	(1)	5.3	1.26	1.26	130	22.5	5.2	11	6.9
比較例2	(1)+(2)	(1)	5.1	1.21	1.21	124	25.3	5.2	5	2.5
比較例3	(1)+(2)	(1)	5.0	1.21	1.21	140	5.3	5.2	0	3.0

【0122】

【表2】

23

(18)

34

	5000枚書き後の転写性	5000枚書き後のクリーニング性	面画評価
実施例1	○	○	良好
実施例2	○	○	良好
実施例3	○	○	良好
実施例4	○	○	良好
実施例5	○	○	良好
実施例6	○	○	良好
実施例7	○	○	良好
実施例8	○	○	良好
実施例9	○	○	良好
実施例10	○	○	良好
実施例11	○	○	良好
比較例1	○	×	1000枚より白抜け
比較例2	○	△	3000枚より白抜け
比較例3	△	○	2000枚より濃度ムラ

【0123】

【発明の効果】本発明は、上記の構成を採用することにより、帯電性、現像性、転写性、定着性、クリーニング性に優れ、特にクリーニング性と転写性を長期にわたり良好に維持することができ、高画質と高信頼性を満す静電荷像現像用トナーの提供を可能にした。その結果、トナーの消費量を抑制することができ、しかも長寿命の

2成分系静電荷像現像剤の提供を可能にした。また、本発明によると、前記諸特性に優れた静電荷像現像用トナーを容易にかつ簡便に製造できるようになった。さらに、クリーナーから回収されたトナーを再使用するトナーリサイクルシステムにおいても適性が高く、長期にわたり高画質の画像形成を可能にした。

フロントページの続き

(72)発明者	前畑 英雄	(72)発明者	角倉 康夫
	神奈川県横浜市竹松1800番地		神奈川県横浜市竹松1600番地
	富士ゼロックス株式会社内		富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者	諏訪部 正明		エターム(参考)
	神奈川県横浜市竹松1600番地		21005 AA:5 AB:3 DA:07 EA:05
	富士ゼロックス株式会社内		FA:02